

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	信息论基础 Information Theory	课程代码	075303201239
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	赵勇	课外学时	64(32×2)

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

信息论是运用概率论与数理统计的方法研究信息、信息熵、通信系统、数据传输、密码学、数据压缩等问题的应用数学学科。它主要是研究通讯和控制系统中普遍存在着信息传递的共同规律以及研究最佳解决信息的获限、度量、变换、储存和传递等问题的基础理论。本课程的主要内容包括信源和信道两大部分。信源方面主要包括：信源的数学模型及分类、离散信源的自信息和信息熵、信息熵的基本性质、离散无记忆的扩展信源、离散平稳信源、马尔科夫信源、信源剩余度与自然语言的熵、意义信息和加权熵。信道方面主要包括：信道的数学模型及分类、平均互信息及平均条件互信息、平均互信息的特性、信道容量及其一般计算方法、离散无记忆扩展信道及其信道容量、独立并联信道及其信道容量、串联信道的互信息和数据处理定理、信源与信道的匹配。

2. 设计思路：

当前信息产业发展很快，需要大量的从事信息、通信、电子工程类专业的人才，本课程正是这类专业的基础课程，也是信息与计算科学专业的专业选修课。课程从各种信源开始，重点是讲授其信息熵的计算方法；然后是各种信道，重点是讲授其信道容量的计算方法。信源是发出信息的，信息熵是衡量信息量的重要标准。信道是传输信息的，信道容量反映了信道所能传输的最大信息量。

3. 其他课程的关系:

先修课程:《概率论》

二、课程目标

通过本课程的学习, 学生能够掌握有关信息论的基本理论和实现原理, 并能根据所学的内容进行一些初步的应用。到课程结束时, 学生应该

- (1) 理解各种信源的信息熵、各种信道的容量, 及其计算方法。
- (2) 能够将相关知识应用到具体的数据处理中。

三、学习要求

要完成所有的课程任务, 学生必须:

(1) 按时上课, 上课认真听讲, 积极完成作业。本课程的出勤率和课堂表现是成绩考核的主要组成部分。

(2) 按时完成作业, 掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

四、教学进度

章节	主题	讲授内容	课下作业	学生阅读资料
第一章	概论	信息论的研究内容 信息论的应用介绍 2 课时	理解相关概念	教材 网络资源
第二章 2.1-2.2	信源、离散信源	信源的数学模型及分类 离散信源的自信息、信息熵 2 课时	理解自信息、信息熵	教材 网络资源
第二章 2.3-2.4	信息熵的基本性质	对称性、确定性、非负性、扩展性、可加性、强可加性、递增性、极值性、上凸性、唯一性 4 课时	证明基本性质的方法	教材 网络资源

第二章 2.5-2.6	离散无记忆的扩展信源 离散平稳信源	离散无记忆的扩展信源及熵 离散平稳信源及熵、极限熵 4 课时	相关的熵的计算方法	教材 网络资源
第二章 2.7-2.9	马尔科夫信源 信源剩余度与自然语言的熵 意义信息和加权熵	马尔科夫信源的信息熵 信源剩余度 自然语言的熵 加权熵 4 课时	相关的熵的计算方法	教材 网络资源
第三章 3.1-3.2	信道 平均互信息及平均条件互信息	信道的数学模型及分类 信道疑义度 平均互信息 平均条件互信息 2 课时	理解平均互信息、平均条件互信息	教材 网络资源
第三章 3.3	平均互信息的特性	非负性、极值性、对称性、凸状性 3 课时	证明特性的方法	教材 网络资源
第三章 3.4-3.5	信道容量及其一般计算方法	离散无噪信道、对称离散信道、准对称信道、一般离散信道的容量 3 课时	信道容量的计算方法	教材 网络资源
第三章 3.6	离散无记忆扩展信道及其信道容量	离散无记忆扩展信道的容量 3 课时	信道容量的计算方法	教材 网络资源
第三章 3.7-3.9	独立并联信道及其信道容量 串联信道的互信息和数据处理定理 信源与信道的匹配	独立并联信道的容量 串联信道的互信息 信源与信道的匹配 5 课时	理解串联信道的互信息、信源与信道的匹配	教材 网络资源

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材（告知学生需要购买的教材）

信息论-基础理论与应用（第三版），傅祖芸著，电子工业出版社，2011年出版。

2、主要参考书

- (1) 信息论理论基础，贾世楼，哈尔滨工业大学出版社，2001.
- (2) 信息技术基础，周航慈、孙丽华、王仁波、元如林，北京航空航天大学出版社，2002.
- (3) 基础信息论，戴明远，同济大学出版社，2003.

六、成绩评定

(一) 考核方式 D ：A. 闭卷考试 B. 开卷考试 C. 论文 D. 考查 E. 其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
课下作业、出勤	30
期末考查	70
总计	100

附：作业评分标准：

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100 分
基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80 分
不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60 分
不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30 分

2) 考查的评分标准

评价项目	评价标准	满分
课程内容	回答正确；内容理解；知道教材知识的用途与用法。	40
实验报告或学习论文	实验数据可靠；技术路线可行；计算正确；理论分析合乎逻辑；动手能力强；能独立完成研究任务；研究结果客观真实；能综合运用所学知识发现和解决实际问题结构严谨，逻辑性强；语言文字表达准确、流畅；格式、图、表规范；有一定的学术水平或应用价值	40
课外自学	利用网络资源进行学习并有收获；通过除教材外的书籍获得知识等。	10
问题回答	回答问题流畅、正确。	10
总分		100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：